

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

**Applicants:** Kazuya Matsumoto, et al.      **Examiner:** Unassigned  
**Serial No.:** Unassigned      **Group Art Unit:** Unassigned  
**Filed:** Herewith      **Docket:** 17575  
**For:** CAPSULE ENDOSCOPE SYSTEM      **Dated:** March 26, 2004

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P. O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**CLAIM OF PRIORITY**

Sir:

Applicants in the above-identified application hereby claim the right of priority in connection with Title 35 U.S.C. §119 and in support thereof, herewith submit a certified copy of Japanese Patent Application No. 2003-098219, filed on April 1, 2003.

Respectfully submitted,



Thomas Spinelli, Reg. No. 39,533

Scully, Scott, Murphy & Presser  
400 Garden City Plaza  
Garden City, New York 11530  
(516) 742-4343

**CERTIFICATE OF MAILING BY "EXPRESS MAIL"**

**Express Mailing Label No.:** EV213900184US  
**Date of Deposit:** March 26, 2004

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 on the date indicated above and is addressed to Mail Stop Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Dated: March 26, 2004



Thomas Spinelli

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日      2003年  4月  1日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-098219  
Application Number:

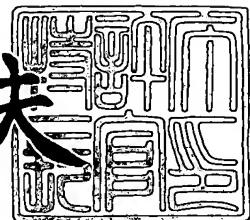
[ST. 10/C] :      [JP2003-098219]

出願人      オリンパス株式会社  
Applicant(s):

2003年12月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 03P00258  
【提出日】 平成15年 4月 1日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 A61B 1/04  
G02B 23/24  
【発明の名称】 カプセル内視鏡システム  
【請求項の数】 2  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学  
工業株式会社内  
【氏名】 松本 一哉  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学  
工業株式会社内  
【氏名】 鈴島 浩  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学  
工業株式会社内  
【氏名】 藤森 紀幸  
【特許出願人】  
【識別番号】 000000376  
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100076233  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 伊藤 進

**【手数料の表示】**

【予納台帳番号】 013387

【納付金額】 21,000円

**【提出物件の目録】**

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9101363

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カプセル内視鏡システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外部からの磁界により走査制御されるカプセル内視鏡と、  
磁界を一点に局所的に集中発生させて診察台上の被検者の体腔内に挿入された  
上記カプセル内視鏡を走査制御する磁界発生手段と、  
上記診察台若しくは上記磁界発生手段のいずれかを相対的に移動させる移動手  
段と、  
を具備することを特徴とするカプセル内視鏡システム。

【請求項 2】 上記カプセル内視鏡の少なくとも一部が磁性体によって構成  
されていることを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、カプセル内視鏡システム、詳しくは観察部等が一体に組み込まれ  
たカプセル形状からなるカプセル内視鏡を含むカプセル内視鏡システムに関する  
ものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、例えば体腔内等の検査等を行なうのに際しては、先端に撮像素子等  
を備えた管状の挿入部と、この挿入部に連設される操作部及びこれに接続される  
画像処理装置・表示装置等の各種装置等からなり、挿入部を被検者の口腔等から  
体腔内へと挿入して体腔内における所望の部位を観察し得るように構成される内  
視鏡装置が実用化され広く普及している。このような従来の内視鏡装置において  
は、体腔内に挿入される挿入部の長さ等の制約があることから、観察や検査等を  
行ない得る範囲には制約がある。

【0003】

そこで、近年においては、例えばカプセル形状の筐体の内部に撮影光学系を含  
む撮像手段・照明手段・通信手段・電源等を収納した小型の内視鏡、いわゆるカ

プセル内視鏡と、このカプセル内視鏡との間で無線通信を行なう通信手段及び受信した信号を記録する記録手段等を備えた受信記録装置等からなるカプセル内視鏡システムについて、例えば特開平7-289504号公報等によって種々の提案がなされている。

#### 【0004】

図8に示すように、特開平7-289504号公報によって開示されているカプセル内視鏡システム101は、撮像手段・照明手段・通信手段・電源等を内部に収納したカプセル内視鏡102と、このカプセル内視鏡102を体腔内に挿入した被検者100が例えば仰臥した状態で載る診察台142と、この診察台142を支持する支持台143と、この支持台143と診察台142との間に介在し診察台142を前後方向及び左右方向の任意の方向に傾倒させ得るベッド駆動部144と、診察台142と一緒に設けられたカプセル内視鏡102からの信号を受信する受信装置145と、この受信装置145から出力される画像信号を受けて所定の信号処理等を施す画像処理部146と、カプセル内視鏡102の内部に設けられる重力センサ（図示せず）からの信号を受信装置145を介して受けて当該信号に基づいて重力方向の検出を行なう重力方向検出部148と、画像処理部146及び重力方向検出部148からの信号に基づいて所定の演算処理を行なつて診察台142の姿勢（傾倒方向）を設定する演算部147と、この演算部147からの出力信号（診察台142の姿勢に関する情報等を含む所定の信号）を受けてベッド駆動部144を駆動させるベッド駆動制御部149等によって構成されている。

#### 【0005】

このような構成からなる上記公報に記載の従来のカプセル内視鏡システム101では、カプセル内視鏡102が被検者によって嚥下された後は、その被検者100自身の体腔内臓器による蠕動運動と、ベッド駆動部144によって診察台142が傾倒されることで生じる重力とを利用して、被検者100の体腔内のカプセル内視鏡102の搬送が行なわれるようになっている。そして、被検者の体腔内に挿入されたカプセル内視鏡102は、所望の観察が終了すると、最終的には体腔内臓器による蠕動運動によって自然排出されることになる。

**【0006】**

このように、上記公報に記載のカプセル内視鏡システム101においては、被検者の体腔内臓器による蠕動運動に加えて、重力方向検出部148によって重力方向を検出しながら診察台142を傾倒させることで生じる重力をを利用して、カプセル内視鏡102を当該被検者100の体腔内における所望の位置へと誘導することができるよう構成されている。

**【0007】****【特許文献1】**

特開平7-289504号公報

**【0008】****【発明が解決しようとする課題】**

ところが、上記特開平7-289504号公報によって開示されている手段では、カプセル内視鏡の搬送を蠕動運動及び重力により行なっているので、その推進力量は弱いものであって、カプセル内視鏡を体腔内における所望の位置まで搬送させるのに要する時間を多く必要とするという問題点がある。このことは、即ち、当該カプセル内視鏡システムを利用して行なわれる診察に要する時間や被検者の体腔内にカプセル内視鏡を挿入している総時間が長くなってしまうことになる。したがって、これにより被検者を束縛する時間も長くなってしまい、被検者にとっては負担が大きいという問題点がある。

**【0009】**

また、カプセル内視鏡を搬送するのに重力をを利用する場合には、その進行方向によっては、例えば被検者が倒立する方向に診察台を傾倒させる場合も考えられる。このような場合には、診察台上に仰臥した状態で載る被検者に負担が生じてしまうという問題点もある。

**【0010】**

さらに、カプセル内視鏡の搬送を蠕動運動及び重力に依っているので、検査者が観察を所望する患部等の目的部位を充分に観察することができなかったり、その所望の部位をカプセル内視鏡が通過した後には、これを後戻りさせることはできないことから、そのカプセル内視鏡を用いて再度同じ部位の観察を行なうこと

ができないという問題点がある。

#### 【0011】

さらにまた、カプセル内視鏡を用いて薬剤投与や体腔内細胞の採取又は治療等の諸機能を備えるように構成した場合には、蠕動運動や重力等に依る従来の搬送手段では、それらの各作業について、確実な効果を期待することができないことは明白である。

#### 【0012】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、被検者の体腔内に挿入されたカプセル内視鏡の搬送を外部からの遠隔操作によって行なうのに際して、従来のものに比べてより強い搬送推進力量を確保しあつこれを確実にカプセル内視鏡へと伝えることで、当該カプセル内視鏡の体腔内における搬送をより確実かつ迅速に行ない得るようにしたカプセル内視鏡システムを提供することである。

#### 【0013】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、第1の発明によるカプセル内視鏡システムは、外部からの磁界により走査制御されるカプセル内視鏡と、磁界を一点に局所的に集中発生させて診察台上の被検者の体腔内に挿入された上記カプセル内視鏡を走査制御する磁界発生手段と、上記診察台若しくは上記磁界発生手段のいずれかを相対的に移動させる移動手段とを具備することを特徴とする。

#### 【0014】

また、第2の発明は、上記第1の発明によるカプセル内視鏡システムにおいて、上記カプセル内視鏡の少なくとも一部が磁性体によって構成されていることを特徴とする。

#### 【0015】

したがって、第1の発明によるカプセル内視鏡システムは、磁界発生手段によって磁界を一点に局所的に集中発生させ、移動手段によって診察台若しくは磁界発生手段のいずれかを相対的に移動させることで、診察台上の被検者の体腔内に挿入されたカプセル内視鏡を走査制御する。これにより、強い搬送力量で被検者

の体腔内のカプセル内視鏡を強制的に確実かつ安全に搬送することができる。

#### 【0016】

また、第2の発明によるカプセル内視鏡システムは、カプセル内視鏡の少なくとも一部を磁性体によって構成したので、このカプセル内視鏡は磁界発生手段による磁界中において確実に走査制御することができる。

#### 【0017】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図示の実施の形態によって本発明を説明する。

図1は、本発明の一実施形態のカプセル内視鏡システムの概略的な全体構成を示すブロック構成図である。また図2は図1に示すカプセル内視鏡システムの一部を上面側から見た際の概略構成図である。なお、図2においては当該カプセル内視鏡システムのうちの一部（診察台等）のみを図示するものである。

#### 【0018】

図1に示すように、本実施形態のカプセル内視鏡システム1は、外部から磁力を印加することにより磁界を一点に局所的に集中発生させるための磁界発生手段を備え、この磁界発生手段により生じる磁界を利用して被検者の体腔内に挿入された後のカプセル内視鏡2を当該被検者の体腔内における所望の位置へと誘導し搬送し、所望の位置において病変部等の所望の部位を観察し得るように構成されているものである。

#### 【0019】

そのために、本カプセル内視鏡システム1は、撮像手段・照明手段・通信手段・電源等を内部に収納し外部からの磁界により搬送制御（走査制御又は移動制御）されるように構成されたカプセル内視鏡2と、このカプセル内視鏡2を体腔内に挿入した被検者100が例えば仰臥した状態で載る診察台42と、この診察台42を支持する支持台43と、診察台42に一体的に設けられカプセル内視鏡2から送信される所定の電気信号を受信する受信装置45と、この受信装置45から出力される電気信号を受けて所定の信号処理等を施す画像処理部46と、磁界を一点に局所的に集中発生させて診察台42上の被検者100の体腔内に挿入されたカプセル内視鏡2を搬送制御すべく互いが対向するように配置される一対の

磁界発生部（第1磁界発生部40及び第2磁界発生部41）からなる磁界発生手段と、この磁界発生手段からの信号に基づいて磁界の中心位置が被検者100に対してもうれの位置に存するかを検出する位置検出部51と、画像処理部46又は位置検出部51からの信号に基づいて所定の演算処理を行ないカプセル内視鏡2の位置に対する診察台42（上の被検者100）の相対的な位置を設定する演算部47と、この演算部47からの出力信号（診察台42の位置に関する情報等を含む所定の電気信号）を受けてベッド駆動部44を駆動させるベッド駆動制御部49と、支持台43と診察台42との間に介在し診察台42を磁界発生手段（40・41）に対して図1の矢印Zあるいは矢印X・Yに沿う方向へと移動させる移動手段44と、画像処理部46又は位置検出部51からの出力信号に基づいてカプセル内視鏡2の位置に関する情報やカプセル内視鏡2により取得された画像等を表示する表示装置50等によって構成されている。

#### 【0020】

なお、図1においては特に図示していないが、受信装置45又は画像処理部46等、カプセル内視鏡2の撮像手段によって取得された画像信号を扱う電気回路のうちのいずれか又はこれらの構成部とは別に、当該画像信号を所定の形態で記録すべく所定の記録部又は記録装置が設けられている。

#### 【0021】

磁界発生手段は、図2に示すように磁界を一点に局所的に集中発生させるべく一对の磁界発生部、即ち第1磁界発生部40及び第2磁界発生部41が互いに対向して配置されており、その間の空間に、カプセル内視鏡2を体腔内に挿入した被検者100が配置され得るようにされている。この場合において、本実施形態における磁界発生手段（40・41）では、診察台42及び被検者100の側方から磁界を発生させる得るよう構成されている。

#### 【0022】

カプセル内視鏡2の内部には、上述したように撮像手段・照明手段・通信手段・電源等の各種の構成部材が収納されているが、その内部構成については本実施形態に直接関連しない事項であるので、その詳細な図示及び説明は省略し、従来のものと同様に例えば被検者100がその口腔等から嚥下し得る形態の小型カプ

セル形状のものが適用される。

#### 【0023】

なお、本実施形態のシステムにおけるカプセル内視鏡2は、上述の磁界発生手段(40・41)によって印加される磁力によって搬送制御(走査制御)が行なわれ得るように、つまり印加磁界に対して引き寄せら得るように、その外表面や内部において、少なくともカプセルの一部に磁性体あるいは電磁コイル等が配置されて形成されている。

#### 【0024】

図3・図4は、本実施形態のシステムのカプセル内視鏡において、カプセルの一部に形成される磁性体の配置の例をそれぞれ示す概略図である。

#### 【0025】

図3は、カプセル内視鏡2の外表面上における胴部周面の所定の位置に磁性体を配置した例である(磁性体の第1の配置例)。この場合における磁性体2aとしては、パーマロイ・フェライト・NiFe等の軟磁性体材料を用いる。なお、図3において符号N及び符号Sは外部から与える磁界の極性を示している。

#### 【0026】

図4は、カプセル内視鏡2の外表面上又は内部壁面等の所定の位置に磁性体を配置した例である(磁性体の第2の配置例)。この場合においては、互いに対向する二箇所等、複数の磁性体2b・2cを設けている。その磁性体2b・2cとしては、サマリウムコバルト(Co5Sm)・ネオジム鉄ボロン(Nd<sub>2</sub>Fe<sub>14</sub>B)等の硬磁性体やパーマロイ・フェライト・NiFe等の軟磁性体を用いる。なお、図4においても符号N及び符号Sは外部から与える磁界の極性を示している。また、ここで硬磁性体を用いる場合には予めそれらの磁性体を着磁しておくようにしてもよい。つまりここで硬磁性体を用いた場合には、図4の符号N及び符号Sは、予め着磁しておく極性が示されている。

#### 【0027】

なお、図3・図4に示す二つの例のように、カプセル内視鏡2の一部に磁性体を配置すれば、当該カプセル内視鏡に対しては、改めてそれに磁性を付与するためのエネルギーの供給を必要としないという利点がある。

**【0028】**

また、診察台42は、ベッド駆動制御部49によって制御される移動手段44により図1・図2に示す矢印Z方向あるいは矢印X・Y方向に向けて移動自在となっている。

**【0029】**

したがって、このような構成により磁界発生手段（40・41）によって印加される磁界中にカプセル内視鏡2を体腔内に挿入した被検者100を配置して、診察台42を所定の方向へと移動させて、磁界発生手段（40・41）により発生される磁界をカプセル内視鏡2が存在している位置の一点に局所的に集中発生させることによって、そのカプセル内視鏡2を体腔内の所望する任意の位置（例えば患部・病変部等）の近傍へと誘導し得ることができるようになっている。

**【0030】**

またこれと同時に、カプセル内視鏡2を体腔内における所望の位置において一時的に保持したり、内容積の大きな臓器（胃など）の内部においては、当該カプセル内視鏡2を、その臓器内部の空間の所定位置に一時的に浮遊させた状態で保持する等、磁界発生手段（40・41）による磁界の作用を利用して、カプセル内視鏡2に対する各種の走査制御を行ない得るようになっている。

**【0031】**

表示装置50は、上述したようにカプセル内視鏡2によって取得され外部に向けて送信された画像信号に基づいて、これを静止画像又は動画像として表示したり、位置検出部51からの出力信号に基づいて磁界発生手段（40・41）による磁界の中心位置、即ちカプセル内視鏡2の位置に関する情報等を表示するものである。この場合において、位置検出部51はカプセル内視鏡2に設けられる磁性体が硬磁性体の場合には、それにより生じる磁界を検出して、そのカプセル内視鏡2の位置に関する情報を得るようになっている。

**【0032】**

つまり、カプセル内視鏡2の撮像手段（図示せず）により取得された後、当該カプセル内視鏡2の通信手段（図示せず）及び受信装置45を介して画像処理部46に入力され、ここで所定の画像信号処理が施された後、演算部47・ベッド

駆動制御部49等を介して出力される電気信号（画像信号）は、表示装置50に入力されるようになっている。そして、当該表示装置50は、この電気信号を受けてこれを静止画像又は動画像として表示するようになっている。

#### 【0033】

また、これとは別に、表示装置50には、所定の場合において位置検出部51から出力される電気信号も入力されるようになっている。この位置検出部51からの出力信号は、磁界発生手段（40・41）によって発生される磁界の中心位置、即ちカプセル内視鏡2の被検者100の体腔内における位置に関する情報等からなる電気信号であって、これに基づく情報が表示装置50によって表示されるようになっている。

#### 【0034】

したがって、これにより検査者は、被検者100の体腔内に挿入されているカプセル内視鏡2の位置に関する情報や、このカプセル内視鏡2（の撮像手段）によって取得された画像信号に基づく画像を観察することができるようになっている。そして、所定の場合には、検査者はこれらの画像や情報等を観察しながら所定の操作部材（特に図示せず）を操作して磁界発生手段と診察台42との相対的な位置を調整することで、カプセル内視鏡2の搬送制御を行なうことも可能となっている。

#### 【0035】

このように構成される上記一実施形態のカプセル内視鏡システムの作用を、以下に簡単に説明する。

#### 【0036】

当該カプセル内視鏡システム1を利用するのに際しては、まず被検者100は診察台42の台上に仰臥した状態となる。このとき被検者100及び診察台42は一対の磁界発生部（40・41）に挟まれた空間に配置されることになる。

#### 【0037】

この状態で、被検者100は、例えばその口腔等から嚥下する等によってカプセル内視鏡2を体腔内に挿入する。ここで、磁界発生手段（40・41）によって磁界を発生させる。このとき、被検者100及びその体腔内に挿入したカプセ

ル内視鏡2は磁界発生手段(40・41)による磁界中に存在することになる。

#### 【0038】

ここで、表示装置50には位置検出部51又は画像処理部46からの信号に基づく所定の画像が表示されている。検査者は、この表示装置50の表示画面を身ながら所定の操作部材を手動操作することによって、移動手段44によって診察台42を所定の方向へと移動させて、体腔内のカプセル内視鏡2を搬送させ、所望の部位まで誘導する。

#### 【0039】

また、カプセル内視鏡2の誘導は、手動操作による手段のほかに、例えば位置検出部51の信号に基づいて演算部47が算出した演算結果等をベッド駆動制御部49に出力し、このベッド駆動制御部49が移動手段44を制御して診察台42を自動的に移動させることで、カプセル内視鏡2が所望の位置に誘導されるようになることもできる。これにより、カプセル内視鏡2は、被検者100の外部からの遠隔的な力量、即ち磁力を推進手段として利用して、体腔内における所望の部位に、より迅速かつ確実に搬送されることになる。

#### 【0040】

また、カプセル内視鏡2が所望の部位に到達した時には、同様に診察台42の位置の制御を行なうことによって、当該カプセル内視鏡2の位置制御を行なって、体腔内の所望の内臓器等の観察を行なう。このとき、カプセル内視鏡2は、磁界発生手段による磁界によって自在にその位置を制御することができるので、例えば蠕動運動とは逆方向へと戻ることも可能となっている。

#### 【0041】

そして、体腔内における所望の部位に対する観察が終了した後は、磁界発生手段による印加を停止する。これ以後、カプセル内視鏡2は自然排出されることになる。

#### 【0042】

また、観察終了後には、診察台42の移動制御を行なうことで、例えばカプセル内視鏡2を挿入した口腔側へと誘導し排出させることも可能である。

#### 【0043】

さらに、カプセル内視鏡2を被検者100の体腔内に挿入する際には、上述したように口腔から嚥下する等によって挿入することとしているが、これに限らず、例えばカプセル内視鏡2を肛門の側から挿入し、磁界発生手段(40・41)及び診察台42の相対的な移動によって、カプセル内視鏡2を所望の部位へと誘導するようにすることも容易にできるようになっている。

#### 【0044】

以上説明したように上記一実施形態によれば、カプセル内視鏡2の少なくとも一部に磁性体を配置すると共に、磁界発生手段(40・41)を備え、診察台42を移動自在に構成したことによって、被検者100の体腔内に挿入されたカプセル内視鏡2を、従来の手段、即ち重力や蠕動運動に依らずに磁力の作用によって、従来の搬送手段に比べてより強い推進力量で強制的に任意の方向に搬送させることができる。

#### 【0045】

したがって、従来のものと比較して、観察及び診察時間を短縮することが容易にできる。また、このことは被検者100の束縛時間も短縮することになることから、被検者100への負担を軽減化することができる。

#### 【0046】

また、体腔内に挿入された後のカプセル内視鏡2の体腔内における位置を能動的に制御することができるので、検査者は所望の部位を任意に観察することができる。この場合において、カプセル内視鏡2を体腔内における位置を一時的に保持させることで定点観測を行なったり、体腔内において一度通過してしまった部位に戻ることもできるので、同一部位の再度観察も容易に行なうことができる。

#### 【0047】

また、所望の部位の診察終了後には、カプセル内視鏡2を迅速かつ確実に体腔外へ排出させることができる。その一方で、磁界発生手段による磁力の印加を停止するのみでカプセル内視鏡2の自然排出とすることもできるので至便である。

#### 【0048】

さらに、カプセル内視鏡2の挿入は、口腔からでも肛門からでも行なうことが

できるので、より迅速に観察目的の部位に到達させることができると共に、観察終了後のカプセル内視鏡2の排出も、口腔又は肛門のいずれからでも行なうことができるので診察時間の短縮化に寄与することができる。

#### 【0049】

さらに、上述のように総合的な観察時間の短縮化を実現し得ることから、カプセル内視鏡2の電源容量を考慮した上で、当該カプセル内視鏡2の内部に設けられる撮像手段による画像信号の取り込み能力を向上させることが容易となる。

#### 【0050】

つまり、通常の撮像素子等の撮像手段においては、単位時間の画像信号の取り込み数（フレームレート）によって、動画像の画質が決定されるが、このフレームレートが高くなる程、消費される電力もまた多くなってしまう。

#### 【0051】

しかし、本実施形態によれば、従来のものにくらべて総合的な観察時間の短縮化を実現し得るので、その分、撮像手段のフレームレートを高く設定することも可能となる。したがってこれにより、より高精細な画像を表わす画像信号を取得することができるので、より精度の高い検査結果及び診断を行なうことができる。

#### 【0052】

なお、従来のシステムでは、観察終了後にカプセル内視鏡2を体腔外へと排出する際には、重力や蠕動運動による自然排出に依っていたため、その排出時に例えば体腔内において詰まってしまう等の不測の事態が生じる場合も考えられた。このような場合には、例えば外科的手法等によって取り出すほかなく、このことは被検者の負担として大きなものであったが、本実施形態によれば、強制的にカプセル内視鏡2を誘導して確実にかつより安全に排出することができる。

#### 【0053】

なお、上述の一実施形態においては、診察台42及び被検者100の側方から磁界発生手段（40・41）による磁力を印加するようにしているが、これに限ることはなく、例えば図5に示す本実施形態の変形例のように、診察台42及び被検者100の上下方向から磁界発生手段（40A・41A）による磁力を印加

するようにしてもよい。

#### 【0054】

また、上述の一実施形態において、外部からの磁力を印加するための磁界発生手段としては、一対の磁界発生部、即ち第1磁界発生部40及び第2磁界発生部41によって構成するようにしているが、このような構成に限ることではなく、例えば被検者100若しくは診察台42の周囲を覆い得るような形状、即ちMRIやCTスキャン装置等において採用されているのと同様の略半円筒形状又は円筒形状や円環形状で形成するようにすることもできる。このような形態とした場合には、より安定した磁界を発生させることができるので、より確実にカプセル内視鏡2の搬送を制御することができるようになる。

#### 【0055】

その他の磁界印加方式としては、図1に示すように左右から磁界を印加し、かつ図5に示すように上下から磁界を印加することによって、上下左右の四箇所から磁界を印加する方式としてもよい。このような印加方式とした場合にも、最も高強度な磁界が印加される箇所は一点に絞られ、磁界が一点に局所的に集中発生される。

#### 【0056】

一方、上述の一実施形態における磁界発生手段は、一対の磁界発生部40・41)によって構成している。この場合において、さらに二つの磁界発生部40・41のそれぞれを図2に示す矢印X方向及び矢印Z方向に自在に移動し得るように構成することもできるため、本構成とすれば、常にカプセル内視鏡2に近接する位置に磁界を発生させ得るように制御することができる。したがって、これにより当該システムの運用に必要となる磁界の発生量を常に適切に制御して効率的な運用を行なうことができると共に、磁界発生手段の装置としての小型化にも寄与することができる。

#### 【0057】

他方、上述の一実施形態においては、診察台42を磁界発生手段(40・41)に対して図1・図2の矢印Z方向に移動させる移動手段44及びこれを制御するベッド駆動制御部49を設けて構成しているが、この構成に限ることなく、

診察台42と磁界発生手段（40・41）とが相対的に移動するようにはすればよい。つまり、例えば診察台42を固定させておき、磁界発生手段（40・41）を矢印Z方向もしくは矢印X方向あるいは矢印Y方向に移動し得るよう構成してもよい。この場合には、診察台42を移動させる移動手段44及びそのベッド駆動制御部49に代えて、磁界発生手段（40・41）を所定の方向に移動させる移動手段及びその駆動制御部を配設することにより、上述の一実施形態と同様の効果を得ることができるようになる。

#### 【0058】

ところで、通常の場合、診察台42上において被検者100は仰臥した状態で載ることになるが、被検者100の体格の違いによって印加する磁力の必要発生量は異なる。したがって、磁界発生手段によって発生させる磁界の強度を制御して磁界の発生量が可変となるように構成することも考えられる。このような構成とすれば、さまざまな体格を有する被検者100に応じて各適切となるように磁界の発生量を調節することができるので、より安全にかつ効率的な運用を行ない、磁界による影響を最小限に抑えることができる。

#### 【0059】

さらにまた、上述の一実施形態においては、図3・図4に示すようにカプセル内視鏡2の一部に磁性体を設け、当該カプセル内視鏡2を磁力の作用によって搬送させ所望の位置へと誘導することができるようしている。この場合において、図4に示す例に対して硬磁性体を用い、磁界発生手段により発生させる磁界の極性を制御すれば、さらにカプセル内視鏡2の姿勢を制御することができる。つまり、具体的に言えば、カプセル内視鏡2に設けた硬磁性体の極性に応じて、一対の磁界発生手段によって発生させる磁界の極性を制御することで、当該カプセル内視鏡2の回転方向（図4に示す矢印R方向）の姿勢制御を行なうことができる。

#### 【0060】

上述の一実施形態におけるカプセル内視鏡2では、図3・図4を用いて説明したように、その一部に磁性体を配置して構成するようしている。しかし、本実施形態のシステムにおけるカプセル内視鏡2は、このような構成に限ることはな

く、他の形態、例えば図6・図7で示すように、電磁石の作用を用いて磁界を発生させる構成としてもよい。

#### 【0061】

図6は、カプセル内視鏡2の内部の所定の位置に電磁コイルを配置した例である（電磁コイルの第1の配置例）。この場合において、配置する電磁コイルの数は少なくとも一個あればよく、また複数個を配設してもよい。図6に示す例では、複数の電磁コイル2d・2e・2f……をそれぞれ所定の位置、即ちカプセル内視鏡2の外表面における胴部周面上の所定の位置に等間隔で配置している。

#### 【0062】

図7は、カプセル内視鏡2の外表面上又は内部壁面等の所定の位置に電磁コイルを配置した別の例である（電磁コイルの第2の配置例）。この場合において、電磁コイル2g・2h・2iの配置は、互いに直交する三軸（x・y・z）を含む三面にそれぞれ沿う面に対応する所定の位置に配置される。即ち、図7に示すようにカプセル内視鏡2の外表面の胴部周面上の所定の位置2g（x軸を含む面に対応）と、これに対して互いに直交する各軸（y・z）を含む面に沿う外表面上の所定の位置2i（y軸を含む面に対応）・2h（z軸を含む面に対応）である。

#### 【0063】

このように構成したカプセル内視鏡2を用いる際には、複数の電磁コイルのうち所定の電磁コイルに対する電流の供給制御を行なう。これにより、カプセル内視鏡2自身も磁界を発生することになる。そして、当該カプセル内視鏡2が、磁界発生手段（40・41）による磁界内にあるときには、その磁界の作用が与えられることになるので、当該カプセル内視鏡2の姿勢制御が、遠隔操作によって容易に行ない得るようになっている。

#### 【0064】

なお、この場合における電磁コイルへの給電は、通常の場合、カプセル内視鏡2の内部に設けられる電源等により行なわれる。しかし、これとは別に、例えば外部電源装置等（図示せず）を別に設け、この電源装置等から所定の無線通信手段（例えば受信装置45や、これとは他に設ける送電装置（図示せず）等）を用

いてカプセル内視鏡2に対して給電するいわゆる無線給電（ワイヤレス給電）方式を採用することも可能である。この場合には、カプセル内視鏡2の内部に設けられる電源（図示せず）は、当該カプセル内視鏡2の内部回路への給電制御を行なう役目をするのと同時に、上述の外部電源装置等から給電される電力の受電手段としての役目もすることになる。

#### 【0065】

また、カプセル内視鏡2の一部に電磁コイルを配設し、この電磁コイルには所定のときに電流が供給されることになるので、カプセル内視鏡2は自身が磁界を発生するようにもなっている。したがって、この場合（図6・図7）には、被検者の体腔内に挿入された後のカプセル内視鏡2の位置の検出を、その外部から行なうことが可能となっている。

#### 【0066】

なお、このようにカプセル内視鏡2の位置検出を行なう場合においては、電磁コイルばかりでなく、上述の図4で示す第1の実施形態におけるカプセル内視鏡2において硬磁性体を用いた形態のものでも、自身が磁界を発生することから、同様にその位置を検出することができる。

#### 【0067】

また、電磁コイルを備えたカプセル内視鏡2では、外部から強力な磁界を与えることによる発電作用を利用して、当該カプセル内視鏡2を動作させるための電力を供給することも可能となる。

#### 【0068】

さらに、当該カプセル内視鏡2に対して与える外部からの磁界を、高周波パルスを含むパルス信号（間欠的な信号）、即ち交流磁界を印加するように構成すれば、当該カプセル内視鏡2の姿勢制御を行なうと同時に発電作用を実現し内部電気回路への電力供給を行ない得るように構成することもできる。この場合においては、高周波パルスを印加している時には発電作用を行なう一方、高周波パルスが印加されていない時には姿勢制御が行なわれるよう構成できる。

#### 【0069】

さらにもた、外部からの磁界をパルス信号（間欠的な信号）として印加するよ

うにすれば、磁力を印加している時にはカプセル内視鏡2の搬送や誘導を行なつたり発電を行なうことができ、その一方で磁力を印加していない時でもカプセル内視鏡2自身の電磁コイルの作用のみによって位置の検出を行なうことができる。したがって、位置検出精度の向上に寄与することができると共に、消費電力の効率化を行なうことができ、よって省電力化に寄与することができる。

#### 【0070】

そして、本実施形態のカプセル内視鏡システムにおけるカプセル内視鏡自体には、さらに加えて、例えば薬剤投与や細胞等の治療又は採集機能を具備することもできる。このように構成される場合には、従来のようにただ受動的にカプセル内視鏡2の搬送を蠕動運動等に依るモノでは、正確な治療や採集等を行なうことが期待できなかつたが、上述したように本発明によれば、より確実にかつより安全に実施することができる。

#### 【0071】

##### [付記]

上記発明の実施形態により、以下のような構成の発明を得ることができる。

#### 【0072】

(1) 外部からの磁界により走査制御されるカプセル内視鏡と、  
磁界を一点に局所的に集中発生させて診察台上の被検者の体腔内に挿入された  
上記カプセル内視鏡を走査制御する磁界発生手段と、  
上記診察台若しくは上記磁界発生手段のいずれかを相対的に移動させる移動手  
段と、  
を具備するカプセル内視鏡システム。

#### 【0073】

(2) 付記(1)に記載のカプセル内視鏡システムにおいて、  
カプセル内視鏡の少なくとも一部が磁性体によって構成されている。

#### 【0074】

(3) 付記(2)に記載のカプセル内視鏡システムにおいて、  
上記磁性体は硬磁性体である。

#### 【0075】

(4) 付記(2)に記載のカプセル内視鏡システムにおいて、  
上記磁性体は軟磁性体である。

【0076】

(5) 付記(1)～(4)のいずれか一つに記載のカプセル内視鏡システムに  
おいて、

上記磁界発生手段は電気的に磁界を発生させると共に、その磁界を調節可能と  
なるように構成されている。

【0077】

(6) 付記(5)に記載のカプセル内視鏡システムにおいて、  
上記磁界は間欠的に与えられるように構成されている。

【0078】

(7) 付記(5)又は付記(6)のいずれかに記載のカプセル内視鏡システム  
において、

上記磁界は交流磁界である。

【0079】

(8) 付記(5)～(7)のいずれか一つに記載のカプセル内視鏡システムに  
おいて、

上記磁界は被検者の左右方向より磁界が印加される。

【0080】

(9) 付記(5)～(7)のいずれか一つに記載のカプセル内視鏡システムに  
おいて、

上記磁界は被検者の上下方向より磁界が印加される。

【0081】

(10) 付記(5)～(7)のいずれか一つに記載のカプセル内視鏡システム  
において、

上記磁界は患者の周囲から環状に磁界が印加される。

【0082】

(11) 付記(5)～(10)のいずれか一つに記載のカプセル内視鏡システ  
ムにおいて、

上記磁界は必要部位の観察後には停止される。

#### 【0083】

(12) 付記(1)～(11)のいずれか一つに記載のカプセル内視鏡システムにおいて、

上記カプセル内視鏡は内部に電磁コイルを具備して構成されている。

#### 【0084】

(13) 付記(12)に記載のカプセル内視鏡システムにおいて、

上記電磁コイルは複数個具備され、当該複数のコイルのうちの少なくとも一つに時系列的かつ選択的に電流が流れるように構成している。

#### 【0085】

(14) 付記(1)～(13)のいずれか一つに記載のカプセル内視鏡システムにおいて、

上記カプセル内視鏡の位置を表示する表示装置を備えて構成されている。

#### 【0086】

(15) 付記(1)～(14)のいずれか一つに記載のカプセル内視鏡システムの操作方法において、

上記カプセル内視鏡は口腔又は肛門より挿入されたようにした。

#### 【0087】

(16) 付記(1)～(14)のいずれか一つに記載のカプセル内視鏡システムの操作方法において、

上記カプセル内視鏡は口腔あるいは肛門から排出される。

#### 【0088】

##### 【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、被検者の体腔内に挿入されたカプセル内視鏡の搬送を外部からの遠隔操作によって行なうのに際して、従来のものに比べてより強い搬送推進力量を確保しつゝこれを確実にカプセル内視鏡へと伝えることで、当該カプセル内視鏡の体腔内における搬送をより確実かつ迅速に行ない得るようにしたカプセル内視鏡システムを提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

**【図 1】**

本発明の一実施形態のカプセル内視鏡システムの概略的な全体構成を示すブロック構成図。

**【図 2】**

図 1 のカプセル内視鏡システムの一部を上面側から見た際の概略構成図。

**【図 3】**

図 1 のシステムのカプセル内視鏡において、カプセルの一部に形成される磁性体の配置についての第 1 の配置例を示す概略図。

**【図 4】**

図 1 のシステムのカプセル内視鏡において、カプセルの一部に形成される磁性体の配置についての第 2 の配置例を示す概略図。

**【図 5】**

本発明の一実施形態の変形例のカプセル内視鏡システムの概略的な全体構成を示すブロック構成図。

**【図 6】**

図 1 のカプセル内視鏡システムにおけるカプセル内視鏡の一部に配置される電磁コイルの配置についての第 1 の配置例を示す概略図。

**【図 7】**

図 1 のカプセル内視鏡システムにおけるカプセル内視鏡の一部に配置される電磁コイルの配置についての第 2 の配置例を示す概略図。

**【図 8】**

従来のカプセル内視鏡システムの概略的な全体構成を示すブロック構成図。

**【符号の説明】**

1・1 0 1……カプセル内視鏡システム

2・1 0 2……カプセル内視鏡

2 a・2 b・2 c……磁性体

2 d・2 e・2 f・2 g・2 h・2 i……電磁コイル

4 0・4 0 A……第 1 磁界発生部（磁界発生手段）

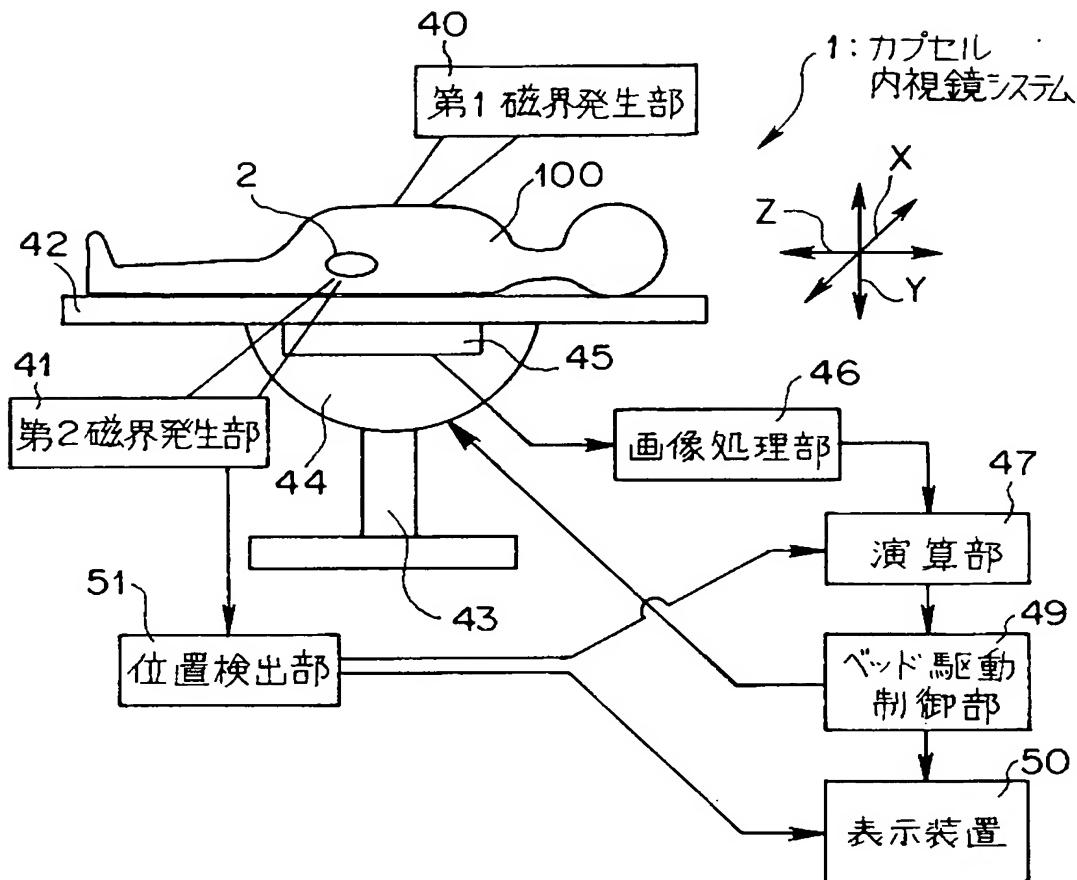
4 1・4 1 A……第 2 磁界発生部（磁界発生手段）

42・142……診察台  
43・143……支持台  
44・144……ベッド駆動部  
44……移動手段  
45・145……受信装置  
46・146……画像処理部  
47・147……演算部  
49・149……ベッド駆動制御部  
50……表示装置  
51……位置検出部

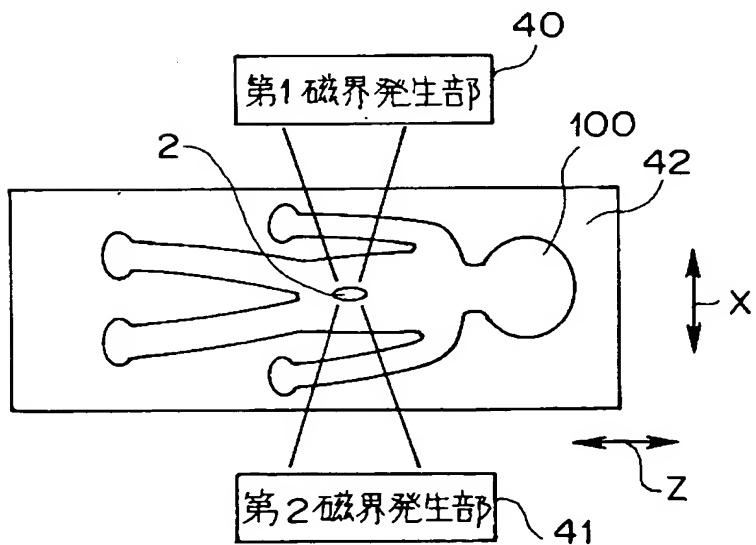
代理人 弁理士 伊藤 進

【書類名】 図面

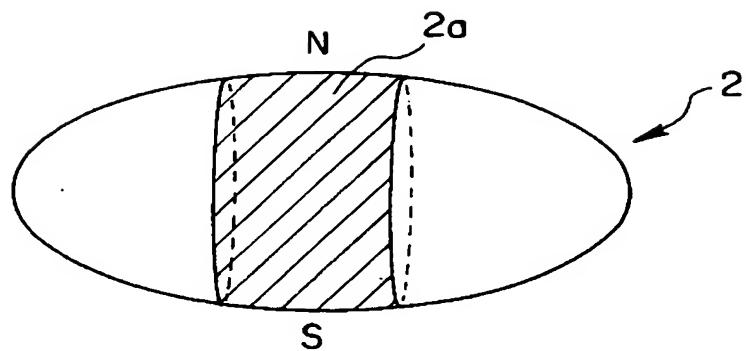
【図 1】



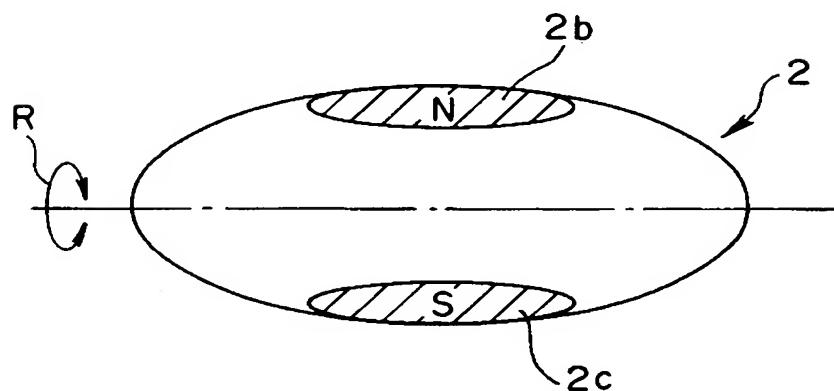
【図 2】



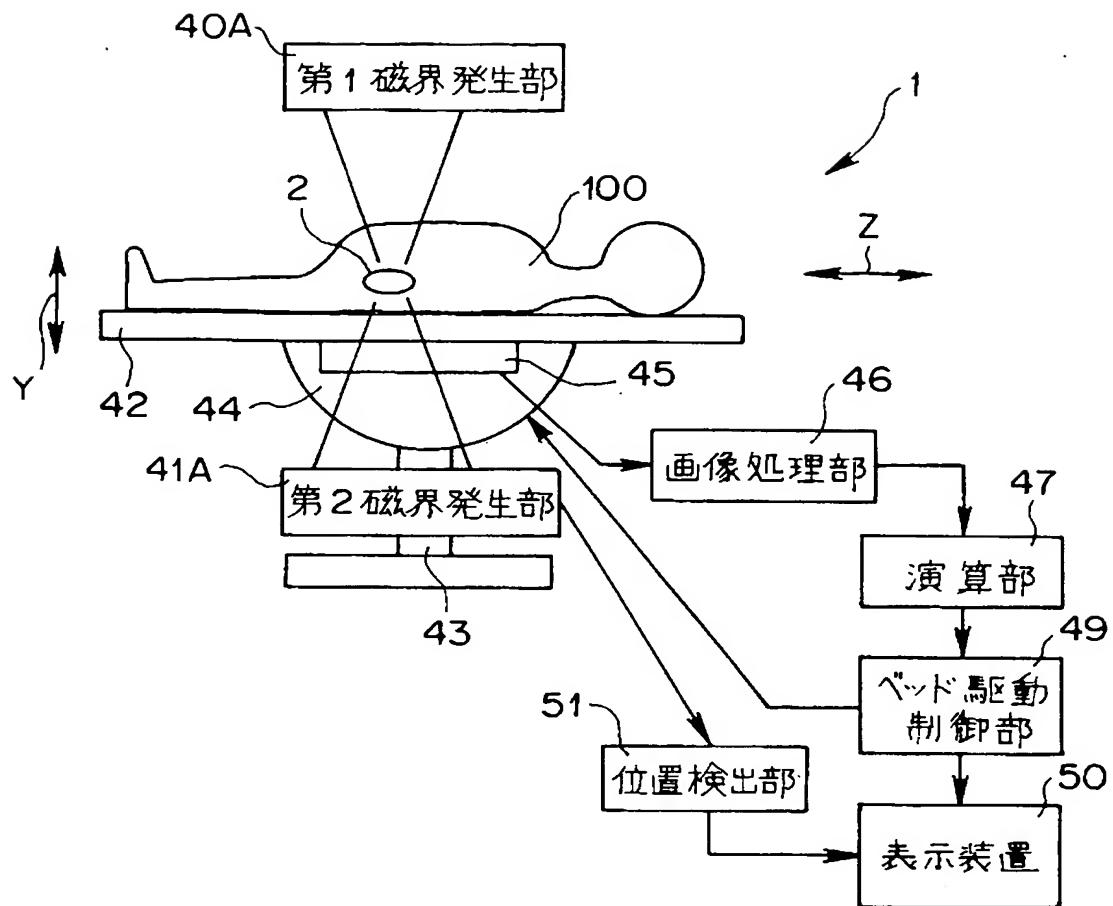
【図3】



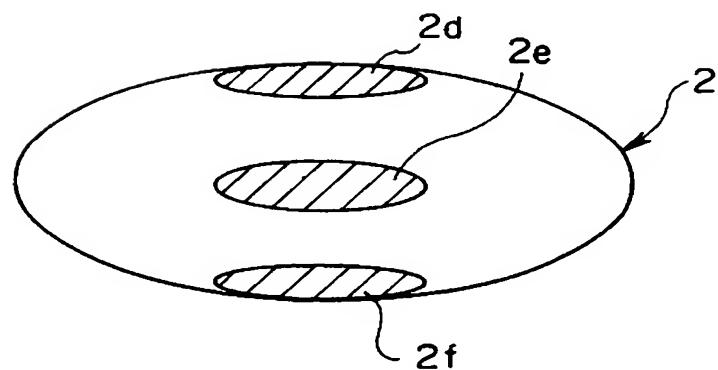
【図4】



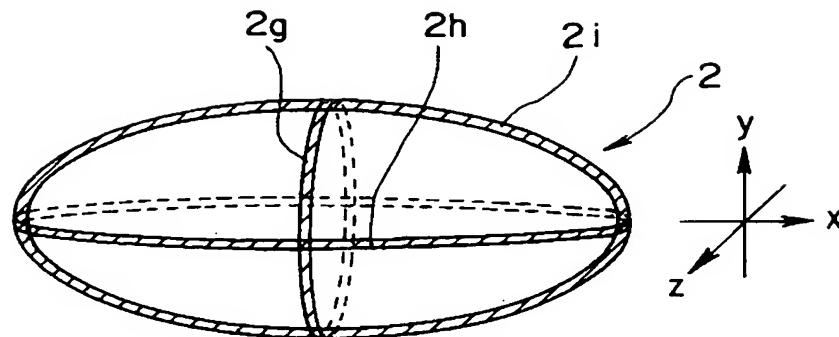
【図5】



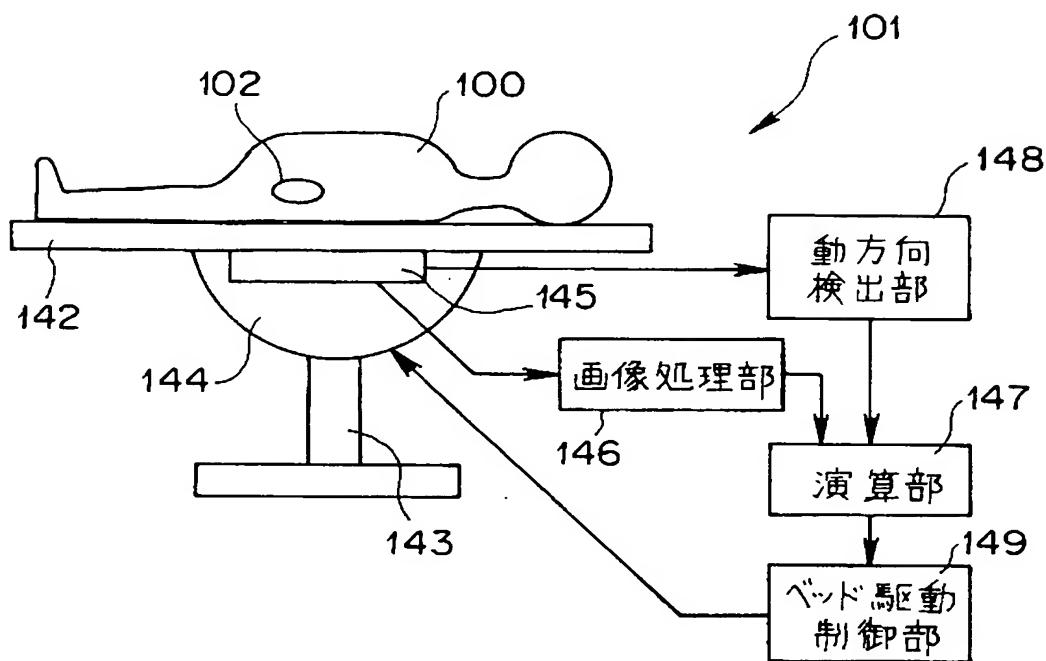
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 被検者の体腔内に挿入されたカプセル内視鏡の搬送を外部からの遠隔操作によって行なうのに際して、より確実かつ迅速な搬送を行なうことのできるカプセル内視鏡システムを提供する。

【解決手段】 外部からの磁界により走査制御されるカプセル内視鏡2と、磁界を一点に局所的に集中発生させて診察台42上の被検者100の体腔内に挿入されたカプセル内視鏡を走査制御する磁界発生手段40・41と、診察台若しくは磁界発生手段のいずれかを相対的に移動させる移動手段44とを具備して構成する。

【選択図】 図1

特願 2003-098219

出願人履歴情報

識別番号 [000000376]

1. 変更年月日 1990年 8月20日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
氏 名 オリンパス光学工業株式会社
2. 変更年月日 2003年10月 1日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
氏 名 オリンパス株式会社